



TITLE:

時間カテゴリーの部分からの構成 とその統一(量子確率論とエントロ ピー解析)

AUTHOR(S):

松野, 孝一郎

CITATION:

松野, 孝一郎. 時間カテゴリーの部分からの構成とその統一(量子確率論
とエントロピー解析). 数理解析研究所講究録 1997, 1013: 9-16

ISSUE DATE:

1997-09

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/61577>

RIGHT:

時間カテゴリーの部分からの構成とその統一

長岡技術科学大学生物系

松野孝一郎 (Koichiro Matsuno)

§ 1 はじめに

非可逆過程を記述しようとする時、まず時間が前提とされますが、この時間が対象としての非可逆過程にどのような影響を与えているかは、決してそれだけからでは明らかになっていません。時間の流れがそれ自体で非可逆であるのならば、改めて非可逆過程を取り上げる理由はなくなってしまいます。一方、時間の流れに対して何物かの運動が一方向のみにおいて可能であって、その逆方向への運動が不可能とするならば、非可逆なのはその運動そのものとなります。この時、時間の流れは運動を可能とする条件であって、運動そのものではないことになってしまいます。時間がどうして流れるのか、はここでは不問のままに留めおかれたままです。

時間に関してこのような問いを立てることは勿論可能ですが、多くの場合、哲学上の問題であると見なすことによって深入りすることを避け、物理の問題として取り上げるのを避けて来た、とするこれまでの経緯があります。それにも拘らず、ここで敢えて時間の問題を取り上げるのは、それを哲学的な問題であると敬して、遠ざけることによって、本来物理的な問題までもが一括して遠ざけられて来たのではないか、とする懸念です。ここでの主題はあくまでも物理における時間および空間の役割です。それを見るための一つの便法は、哲学において時間、空間がどのように取り扱われて来たか、に着目するものです。それが本当に哲学のみに固有なことなのか、あるいは物理にも係わることなのかを見ることによって、本稿の課題にいささかでも近づくことが可能になるのではないかと期待されます。このことに関して、物理との潜在的な接点を意識しつつ、一つの形而上学的体系を打ち建てたのは十八世紀末のドイツの哲学者、イマヌエル・カントです。

§ 2 超越論的カテゴリーとしての時間、空間

カントは、客観的に記述すべき統一のとれた経験が可能であるとする限り、それを記述する主観にとっての空間、時間は経験に先立って与えられていなければならないことを明らかにしました。“超越論的”とは、ここでは、経験に先立って、を意味しています。空間に関するカントの説明は次の通りです。

“空間は、多くの外的経験から抽象されて来た経験的概念ではない。或る感覚が私のそとにある何か或るもの（換言すれば、私が空間において現に占めているところの場所とは異なった場所にある何か或るもの）に関係し得るためには、

一つまり私がこれらの感覚を、それぞれ別々にかつ並んで存在しているものとして、従ってまた感覚そのものが互いに異なっているばかりでなく、それぞれ異なった場所にあるものとして表象し得るためには、空間の表象がそもそも根底に存在しなければならないからである。…

空間は、ア・プリオリな必然的表象であって、この表象は一切の外的直観の根底に存する。空間のなかに対象がまったく存在しないと考えるのは、かくべつむつかしいことではない、しかし空間そのものがまったく存在しないと考えることは、絶対に不可能である。…

空間は物一般の関係に関する論証的概念、或はよく言われるような一般的概念ではなく、純粹直観である。…

空間は、外感によって表象せられる一切の現象の形式にほかならない、換言すれば、空間は感性の主観的条件であり、この条件のもとにおいてのみ外的直観が我々に可能なのである。”（カント、純粹理性批判（篠田英雄訳、岩波、1961）上巻 90-94 頁）

要約するならば、カントにとっての空間とは我々が経験することの出来る対象物の容れものとなります。この容れものから対象物を取り除くことは確かに可能です。しかし、この容れものまでも取り除くことが出来るか、となりますとこれは全く別問題となります。この容れものを取り除くためには、それを入れている、より大きな容れものを想定せざるを得なくなります。容れものを入れている容れもの、という系列に際限がないことになってしまいます。これより、空間は経験を客観的に記述するための主観的条件となって来ます。

同趣旨の議論を展開することにより、カントは時間も客観記述を可能とする主観的条件になることを明かにしています。

“時間は、なんらかの経験から抽象された経験的概念ではない。時間表象がア・プリオリに根底に存しないならば、同時的存在もまた継時的存在も、知覚されることすら不可能である。…

時間は一切の直観の根底に存する必然的表象である。…

時間は論証的概念でもなければ、或はまた一般的概念と呼ばれているようなものでもなくて、感性的直感の純粹形式である。…

時間は内感の形式—換言すれば、我々自身と我々の内的状態との直観形式にほかならない。”（同、97-100 頁）

この経験に先立つ空間、時間は古典力学、量子力学のみならず相対論での空間、時間にも等しく当てはまります。カントの空間、時間は物理の観点から見れば、

非常に弱いことしか言っていないませんが、弱いながら正当です。カントにとっての形而上学とは、言明それ自体として正当なものに何があるかを関心事にしているのであって、正当な言明が見出されるならば、それは当然のことながら物理でも通ずる筈です。物理での正当な言明は形而上学での正当な言明を物質条件によって更に拘束したものになるからです。知覚（観測）の前提が空間、時間となりますが、この空間、時間が保証されたとするならば、知覚から如何にして統一した経験が獲得されるかが次なる課題になります。

知覚が次から次へと継起しながら、それから統一のとれた総合経験が可能となるためには、別の新たなものが必要になります。それが因果律です。

“現象における多様なものの覚知は継時的である。また部分の表象は、相ついでに継起する。…例えば、私の眼前にある家屋の現象に含まれている多様なものの覚知は継時的である。しかしこの家屋そのものの含む多様なものもまたそれ自体継時的であるかという問題になると、—もちろんこのことを肯定する人はひとりもあるまい。そこで私がここで用いている対象という概念を先験的意味にまで高めると、この家屋はもはや物自体ではなくて単なる現象にすぎなくなる、—換言すれば、家屋は表象であってこの表象の先験的対象は我々に知られていないことになる。”（同、266-268 頁）

我々が家屋の部分、部分を知覚して、全体として家屋であると覚知する時、その元になる知覚はあくまでも継時的です。まず屋根を見てから、次第に土台の方に眼が移ることもありますし、またその逆になることもあります。しかし、家屋全体の覚知はその元になる知覚の順序には依存しません。一方、全体の覚知が元になる知覚の継時順序に一方的に依存する場合があります。

“例えば私が河を下る船を見ているとする、そうすると下流におけるこの船の位置の知覚は、上流におけるこの船の知覚についで継起する。そしてこの現象の覚知において、船が最初に下流にあり、そのあとで上流にあるものとして知覚されるということは不可能である。それだからこの場合には、覚知において知覚が相ついでに継起する順序は一定しているのであって、覚知は必ずこの順序に従わなければならないのである。”（同、269 頁）

ここでカントが意図しているのは、継起する知覚にその順序を与えるのが因果律であって、その因果律は知覚する主観に固有なことになります。それだからこそ、

“およそ経験を成立せしめ、また経験を可能ならしめるためには、悟性を必要

とする。そのために悟性のなすべき第一のことは、個々の対象の表象を判明にすることではなくて、対象一般の表象を可能とすることである。ところでこのことは、悟性が時間秩序を現象とその現実的存在とに適用することによってなされる。つまり悟性は、結果としての現象に、先行の現象に応じてア・プリオリに時間において規定された位置を与えるわけである。かかる一定の位置をもたないと、現象は時間そのものと合致しないことになるだろう、時間は一切の部分的時間に対してそれぞれア・プリオリにその位置を規定するものだからである。しかし現象のかかる位置規定は、絶対的時間に対する現象の関係からは得られていない（絶対的時間は知覚の対象にならないから）。むしろその逆であって、現象は各自の位置を時間そのものにおいて互いに規定し合い、時間秩序におけるそれぞれの位置を必然的なものにしなければならない。”（同、275-276 頁）

と言うことになります。継起する知覚に基づいて統一した経験が得られるとする限り、この継起する知覚の順序を定める因果律は現象の如何を問わず守らなければならないことになります。この因果律は現象そのものにではなく、それを知覚する主観の側にとっての原理であるとするカントの立論は確かにその通りです。知覚の時間順序を逆転出来ないとする因果律は、しかしながら、知覚の順序を逆転させても同じ、統一した経験を覚知出来る場合を排除することにはなっていません。知覚の順序を逆転させても同じ経験が覚知される場合が確かにあります。共在がその場合に対応します。

“それだから我々はまず月を知覚して（見て）、そのあとで地球を知覚することも出来るし、また逆に、まず地球を知覚してそれから月を知覚することもできる。そしてこれらの対象の知覚が相互的に相ついで生じるので、私はこれらの物が同時的に存在すると言うのである。同時的存在とは、同一の時間における多様なものの実際的存在である。しかし我々は、時間そのものを知覚することができない、それだから二つ以上の物が同時的に置かれているからといって、そのことから物の知覚が相互的に継起し得ると推知するわけにはいかない。…そうすると知覚の相互継起の根拠は客観に存するというためには、またこれによって同時的存在を客観的な物として表象するためには、互に別々でありながらも同時的に存在するこれらの物の規定が相互的に継起することを表現するような悟性概念すなわちカテゴリーを必要とするわけである。”（同、287 頁）

多様な現象が同一時間に共在することは、相互に影響し合うこと、即ち相互性の

関係に立脚することになります。換言すれば、相互作用の関係です。空間内に二つ以上の対象が同時的存在としてあるためには相互作用を前提として始めて可能になります。これを前提とするのはあくまでも知覚する主観であります。前提とされた相互作用が及ぶ相手は客観対象です。個々の客観対象がそれぞれ孤立し、相互に如何なる関係もあり得ないとするならば、それらの客観対象から統一のとれた経験は得られないことになってしまいます。相互作用は主観での同時的存在という知覚を保証するために対象に課せられた条件になります。カントによる理由付けは次の通りです。

“我々の心意識においては、一切の現象は可能的経験の内容として統覚による共在関係(communio)をなしていなければならない。また多くの対象が、同時に存在しつつ結合せられていると考えるべきならば、これらの対象は、或る時間における各自の位置を相互に規定し合い、こうして全体を形成するものでなければならない。またかかる主観的相互性が客観的根拠に基づくとすれば、即ち実体としての現象に関係せしめられるとすれば、一つの実体の知覚は根拠として他の実体の知覚を可能にし、またその逆も可能でなければならない、さもないと覚知としての知覚に常に存するところの継起は対象に帰せられ、従って対象は同時的に存在すると考えられ得なくなるからである。”（同、290頁）

この相互影響への共在関係としての相互作用は知覚の相互性に由来しています。右から左を見ても、逆に左から右を見ても同一の統一のとれた経験対象を覚知し得るとする知覚の相互性が共在関係を保証する相互作用の根底にあります。しかし、共在を保証する相互作用へのカントの証明は、空間、時間、因果律についての主観的原理を保証する証明とはいささか異なっています。相互作用の証明には、知覚される以前の対象に言及しています。いかなる現象であれ、それがそれとして知覚され、経験される以前に全ての現象が相互に作用し合い、相互に結合しているとする相互作用が当然視されています。主観にとっての主要な課題は、その主観に固有な知覚に基づいて、如何にして客観的な経験の統一を獲得するか、であります。相互作用を取り込むことにより、対象相互の共在、共存関係も併せて考慮すべき対象として浮上してきます。統一のとれた知覚経験を可能とする前提としての対象世界での統一がここで要請されています。

この対象世界での統一は知覚そのものに対して、一つの深刻な問題をもたらします。知覚そのものを対象世界を構成する一要因とすることによって、知覚の知覚という反射、或は反射過程がここに現れてきます。カントは相互作用を考察する際、この知覚の反射過程を陽に取り上げることはしませんでした。主観による知覚は、そこで即座に空間、時間、因果律、相互作用という超越論的なカテゴリーを導入し

ない限り、あるいは、超越論的なカテゴリーの導入がやむを得ないとしてもそれを遅らせる限り、知覚という過程は新たに経験され得る対象と化します。知覚を知覚するという知覚の反射過程はそれを強引に停止させる人為手段（例；カントの超越論的なカテゴリー）が導入されない限り、延々と続くことになります。

一方、経験の対象となる個々の知覚に対して仮に超越論的な時間カテゴリーが導入されなくとも、その知覚主体にとっては局所的な時間があらかじめ想定されています。知覚が反射過程を通じて相互に進行する時、統一された経験が結果として得られるか否かが事前に不明であり得ても、この反射過程はそれが破綻しない限り、延々と続くことになります。もし統一された知覚経験が結果において得られるとするならば、確かにカントの立論の通り、そこでは超越論的なカテゴリーとしての時間が成立することになりますが、目下統一する経験が得られつつある進行過程では経験を貫き、それに統一を与えるカントの時間カテゴリーを適用することは時期尚早です。そこでの時間は、あくまでも個々の知覚主体に固有な局所時間のままです。統一する経験が得られつつある過程にあっては、局所時間が相互に影響し合って、結果においてその経験一般に適用可能な時間、即ち全域同期時間を産出することに係わることになります。知覚を対象としてそれを新たに知覚するとは知覚そのものが局所的な行為であることの現れであり、この知覚行為には個々の知覚主体での局所時間の測定と、結果における全域同期時間の成立とが付随します。

知覚が局所的であって、それを新たに知覚対象にし得るとは、それをより物理に近い言葉で言い換えるならば、観測という現象が対象内部に遍在している、となります。この内部観測が局所時間を相互に観測、測定し合い、結果において全域同期時間とその下での経験の統一をもたらすことになります（Matsuno, 1989）。しかし内部観測はあくまでも相互に非同期的な局所時間において進行しており、事後の全域同期時間の成立は前もって保証されてはいません。しかも、この事後の全域同期時間が成立する時に限って、統一のとれた経験が成就可能となります。局所非同期時間から全域同期時間への変換が経験での統一と、経験されるべき対象世界そのものの統一を保証することの根底にあります。カントはそれを経験に先立つ超越論的なカテゴリーの導入によって解決しようとしたしましたが、それが唯一の手段であるわけではありません。仮に超越論的なカテゴリーの導入が避けられないとしても、内部観測とそこでの局所非同期時間に着目するならば、一つの、より物理的な展開が期待されます。

§ 3 垂直同期と斜行同期

カントの空間、時間、継起のための因果律、同時的存在のための相互作用のいずれもが知覚する主観にとっての、経験に先立つ超越論的なカテゴリーであるとする証明は、驚く程までに相互に整合のとれた証明になっています。それだけに、カント

の枠組を補完する新たな枠組を導入しようとしめると、少なくともカントが要求した空間、時間、因果律、相互作用の間での整合性と同じ程度かそれ以上の整合性が新たに要求されます。しかもそれを物理の枠内で行なうとしめると、分析されるべき対象世界での統一、それ自体としての整合性、がまずもって要求されます。知覚という経験事象を更に知覚するとする知覚の反射過程、自己参照は果してそれ自身を含む対象世界での統一を保証しているか否かは定かではありませんが（郡司, 1997）、伝統的な物理の枠組内に留まる限り、つまり物理として分析される対象世界が可能であるとする限り、逆に知覚を知覚することを認めながら対象世界の統一を保証する仕組みを求めなければならなくなります。

カントは対象世界の統一を諸々の対象の同時的存在を保証する相互作用に求めました。その原型はニュートンによる力学第三法則としての作用反作用則にあります。この原型は現在に至るまで、それを更に一般化した形で用いられています。古典力学、あるいは量子力学でのハミルトニアン、ラグランジュアンは全系に対して同期した時間を用いて、対象全体が何であるかを指定しています。時間の進行に対する垂直断面内で対象世界の統一が保証される仕組みを用意しています。作用に対する反作用はこの垂直同期した時間の断面内で確かに成立しています。しかし、このままでは知覚が知覚するという経験を対象世界の中に繰り入れることが適いません。これを対象世界の中に繰り入れるためには時間の全域同期をあらかじめ要請することを断念しなければならなくなります。

そうでありながら作用に対しては、反作用が付きまとわざるを得ません。作用反作用則が成り立たないとする、それこそ物が勝手に、それ自体で動き出すことになってしまいます。ただし、作用反作用則が全域同期時間の内だけで生起するのか、あるいは局所非同期時間を経由して生起するのかに関してはその差異が重要になって来ます。知覚を知覚するという経験事象は局所非同期時間を介してのみ生起します。知覚を担うそれぞれの内部観測者にとっての作用反作用則は、個々の局所時間の内だけで同期した仕方で生起はしません。必ず、相互に同期することがあらかじめ保証されていない局所非同期時間の間で、この同期が生起することになります。作用反作用則は同一の局所時間内の垂直断面内ではなく、相異なる局所非同期時間の間を斜めに横切って同期する斜行同期によって始めて可能となります。

局所非同期時間を介在させた斜行同期は、それが継続する限り、垂直同期が与えるのとは異なる対象世界を与えます。垂直同期が与える対象世界は通常の物理においてなじみとなっていますが、斜行同期が与える対象世界はハミルトニアン、ラグランジュアンの規定するものとは確かに異なっています。しかし、だからと言って、物理の世界から排除されるべきものと一概に断定されはしません。知覚を知覚するとする経験事象、内部観測が横行、遍在する物質現象は確かにあります。生物現象がまさにそれです。

生物現象を分析されるべき対象とするためには、物理現象の場合と同じく、先ずもってその現象に対象としての統一性を与えておくことが必須の前提となりますが、生物現象に統一性を与える原理として知られているのはダーウィンの自然選択です。これを空間、時間、因果律、相互作用の観点から新たに見直してみるならば、局所非同期時間から産出される斜行同期がそれに対応します。この斜行同期を前提とすることによって、逆に連綿と継続する内部観測現象としての生物現象が分析可能な対象として顕われてくることになります。自然選択は経験事実からの帰納でもあります。それ以上に、生物現象に対象としての統一性を与える役を担っていることにおいて、形而上学的な意味合いを避け難くしております。

§ 4 むすびにかえて

物理と哲学、あるいは形而上学とを入り交ぜることは、これまでの物理では可能な限り回避されて来ました。それは勿論、故なしとはしませんが、空間、時間、因果律、相互作用という言葉を使う限り、逆に形而上学の介入が不可避となります。これらの言葉は物理では頻繁に使われながら、その意味を問うとなると物理ではなく、形而上学に入り込まざるを得なくなるからです。とすると、形而上学を出来るだけ妥当、穏当に行使するためには何に配慮しなければならないのか、という課題が当然のことながら浮び上がってきます。本稿において指摘したかったのは、煎じ詰めれば、時間をどう取り上げるか、につきます。分析されるべき対象世界の統一性はカントの超越論的カテゴリーとしての時間によって確かに保証され、殆どの物理学者はそれを当然視していますが、それだけに限られてはいません。局所非同期時間から出発しても対象世界の統一性に達する道は確かに可能となります。ただし、これはいつも保証されているとは限りませんが、自然選択はそのことが可能であることを先き取りした事態を言い表しています。ここにおいては、時間は当然のことながら非可逆となります。

参考文献

- 郡司ペギオー幸夫, 1997. 適応能と内部観測: 含意としての時間. 現代思想 25-7, 164-193.
- Matsuno, K., 1989. Protobiology: Physical Basis of Biology. CRC Press, Boca Raton Florida.